



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

REC'D 20 SEP 2004

WIPO

PCT

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03405690.3

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03405690.3  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 22.09.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Eterna SA  
Schützengasse 46,  
P.O. Box 409  
2540 Grenchen  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Roue d'échappement

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

G04B15/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI

## ROUE D'ECHAPPEMENT

La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, une roue d'un mécanisme d'échappement du type recevant de l'énergie d'un ressort-moteur et entraînant un balancier au moyen d'une ancre munie de palettes. La roue d'échappement est munie de dents agencées pour coopérer avec les palettes de l'ancre.

L'interaction entre les palettes et les dents de la roue d'échappement engendre des frottements. Sans lubrification de la zone de contact entre ces pièces, celles-ci s'usent prématurément. De plus, le rendement de l'échappement en est sensiblement affecté.

Le problème de la lubrification est particulièrement difficile à résoudre. En effet, l'huile utilisée doit être stable, notamment résister à l'oxydation et aux écarts de température et, surtout, rester sur la zone de contact sans se répandre sur la roue. En effet, les forces en jeu étant très faibles, il est nécessaire que l'huile soit fluide. Or, les chocs lors des impulsions sont importants. Il y a donc un important risque que l'huile se disperse et se répande sur la roue, voire jusque dans les engrenages, ce qui est fort préjudiciable.

Une des solutions habituellement utilisée pour résoudre ce problème est présentée sur les figures 1a et 1b. Les dents 6 de la roue d'échappement se terminent en un plan biseauté 8 formant un angle obtus avec le plan de la roue. L'huile déposée sur le plan 8 y adhère et s'étale, grâce à des phénomènes de tension de surface, sur l'extrémité 9 de la dent qui définit la zone de contact avec les palettes de l'ancre.

La présente invention a pour but d'améliorer la circonscription du lubrifiant à la zone de contact de la roue d'échappement et des palettes de l'ancre et, surtout, de simplifier la réalisation de la roue.

De façon plus précise, l'invention concerne une roue d'échappement dont le sens de rotation définit une direction amont et une direction avale, destinée à

prendre place dans un mécanisme d'échappement et formée d'un moyeu, d'une serge montée sur le moyeu et de dents disposées radialement sur ladite serge, lesdites dents présentant une racine terminée par un doigt.

5 Selon l'invention, le doigt comporte une première partie d'épaisseur  $E$  située du côté de la serge et une deuxième partie, d'épaisseur  $e$  inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt, la frontière entre ces deux parties définissant un seuil qui forme un huilier, avec la face de la deuxième partie qui lui est attenante.

10 Avantageusement, l'épaisseur de la deuxième partie est sensiblement égale à la moitié de celle de la première partie.

La distance entre le seuil et l'extrémité de la dent est sensiblement égale à l'épaisseur de la roue.

La roue présente encore l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :

- 15 – la paroi du huilier que forme ledit seuil est concave,
- la paroi du huilier présente des solutions de continuité,
- la deuxième partie comporte une cavité pratiquée dans son épaisseur, et
- la deuxième partie porte un appendice s'étendant dans l'épaisseur de la roue

20 D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 2 est une vue de dessus d'une roue d'échappement, et
- 25 – les figures 3a, 3b, 4, 5, 6 et 7 sont des vues agrandies de dents de la roue d'échappement selon différents modes de réalisation de l'invention.

30 On a représenté sur la figure 2 une roue d'échappement 10 formée d'un moyeu 12, de quatre bras 14 coplanaires et de même longueur et disposés orthogonalement sur le moyeu 12, d'une serge 16 tenue par les bras 14 et de dents 18, typiquement au nombre de vingt, situées à la périphérie de la roue,

dans la continuité de la serge 16. Les dimensions de la roue varient selon le calibre dans lequel elle est utilisée.

La roue d'échappement illustrée sur la figure 2 travaille en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce sens de rotation définit, pour chaque dent, un côté amont orienté vers l'avancé de la roue et un côté aval.

Dans un mécanisme d'échappement à ancre suisse qui est, de loin, le plus largement utilisé, les dents 18 présentent une racine triangulaire 20 (figure 3a) dont l'extrémité est tronquée et remplacée par un doigt 22 formé d'une base 23 et d'un bec 24. Plus précisément, le bec 24 présente, du côté amont, une partie 25 alignée avec le bord de la base 23 et, du côté aval, un biseau 26 se prolongeant par une partie droite 28, parallèle à la partie 25.

Selon l'invention, et comme le montre la figure 3b, le doigt 22 comporte une première partie 22a située du côté de la serge 16 et de même épaisseur qu'elle, et une deuxième partie 22b, d'épaisseur inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt. La frontière entre ces deux parties définit un seuil 22c. Typiquement, l'épaisseur de la partie 22a est de 0,15 mm, celle de la partie 22b est de 0.08mm.

La deuxième partie 22b et le seuil 22c forment un espace limité assurant une fonction d'huillier. De la sorte, l'espace destiné à assurer la rétention de l'huile est bien défini. La quantité de lubrifiant disponible peut ainsi être augmentée sans risque de contamination. De plus, cet espace retient le lubrifiant lors du choc de la roue d'échappement contre la palette, en fin d'impulsion.

Dans une première variante illustrée sur la figure 3, le seuil 22c forme une paroi concave qui relie, selon une courbe en quart de cercle, un point A situé, côté aval, à la jonction de la base 23 et du biseau 26, et un point B situé côté amont de la base 23.

Dans une deuxième variante présentée à la figure 4, le seuil 22c est parallèle à l'extrémité de la dent 18 et passe par un point C situé sur le biseau 26.

Selon une troisième variante (figure 5), le seuil 22c relie un point D situé du côté amont sur la base 23, et un point E situé du côté aval selon une ligne sensiblement tangente à un cercle passant par le centre de la roue.

La figure 6 montre une quatrième variante dans laquelle le seuil 22c définit un  
 5 espace concave qui relie un point F situé à la jonction de la base 23 et du biseau 26, et un point G situé à la même distance de l'extrémité du doigt 22 que le point F.

Enfin, la figure 7 illustre encore une autre variante de l'invention. Le seuil 22c  
 10 relie un point H situé à la jonction du biseau 26 et de la partie droite 28 qui termine le bec 24, et un point I situé à la même distance de l'extrémité du doigt 22 que le point H. Entre ces deux points, le seuil 22c forme trois vagues concaves et partage la largeur du doigt 22 en trois logements identiques. La paroi formée par le seuil 22c présente ainsi des solutions de continuité, qui améliorent encore la rétention de l'huile.

15 Pour assurer la lubrification de l'échappement, on place généralement une goutte d'huile sur le plan d'impulsion de la palette d'entrée de l'ancre, cette dernière étant arrêtée. Lorsque l'échappement se met à fonctionner, une partie de l'huile est transférée de la palette sur chacune des dents de la roue, et de là sur la palette de sortie. Très rapidement, l'huile se répartit donc de  
 20 manière régulière entre les différentes parties de l'échappement.

Le lubrifiant déposé sur la partie inférieure 22b du doigt 22 a une tension de surface telle qu'il peut s'étaler sur l'extrémité du bec 24, particulièrement sur la zone de contact avec les palettes de l'ancre, alors que la hauteur et la forme du seuil 22c l'empêchent de se répandre sur la roue d'échappement et dans le  
 25 mouvement de la montre. La partie inférieure 22a et le seuil 22c forment ainsi un huilier, partie intégrante de chacune des dents de la roue 10.

De manière à encore augmenter la surface de rétention du lubrifiant, la partie d'épaisseur inférieure 22b peut encore comporter une cavité ou un appendice tel qu'un tenon ou une goupille.

Bien entendu, les exemples qui viennent d'être donnés ne limitent pas la portée de l'invention et le seuil 22c peut être réalisé de nombreuses autres manières.

5 Une telle roue d'échappement peut être fabriquée de manière particulièrement simple, fiable et précise, par exemple par électroformage.



**REVENDEICATIONS :**

1. Roue d'échappement (10) dont le sens de rotation définit une direction amont et une direction avale, destinée à prendre place dans un mécanisme d'échappement et formée d'un moyeu (12), d'une serge (16) montée sur le moyeu et de dents (18) disposées radialement sur ladite serge, lesdites dents présentant une racine (20) terminée par un doigt (22),

5 caractérisé en ce que ledit doigt (22) comporte une première partie (22a) d'épaisseur  $\underline{E}$  située du côté de la serge (16) et une deuxième partie (22b), d'épaisseur  $\underline{e}$  inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt, la frontière

10 entre ces deux parties définissant un seuil (22c) qui forme un huilier, avec la face de la deuxième partie qui lui est attenante.
2. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur de la deuxième partie (22b) est sensiblement égale à la moitié de celle de la première partie (22a).

15
3. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la distance entre le seuil et l'extrémité de la dent est sensiblement égale à l'épaisseur de la roue.
4. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la paroi du huilier que forme ledit seuil est concave.

20
5. Roue selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite paroi présente des solutions de continuité.
6. Roue selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite deuxième partie (22b) comporte une cavité pratiquée dans son épaisseur.
- 25 7. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite deuxième partie porte un appendice s'étendant dans l'épaisseur de la roue.

## **ROUE D'ECHAPPEMENT**

### **ABREGE**

5 L'invention concerne une roue d'échappement (10) dont le sens de rotation définit une direction amont et une direction aval, destinée à prendre place dans un mécanisme d'échappement et formée d'un moyeu (12), d'une serge (16) montée sur le moyeu et de dents (18) disposées radialement sur ladite serge, lesdites dents présentant une racine (20) terminée par un doigt (22).

10 Ledit doigt (22) comporte une première partie (22a) d'épaisseur  $\underline{E}$  située du côté de la serge (16) et une deuxième partie (22b), d'épaisseur  $\underline{e}$  inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt, la frontière entre ces deux parties définissant un seuil (22c) qui forme un huilier, avec la face de la deuxième partie qui lui est attenante.

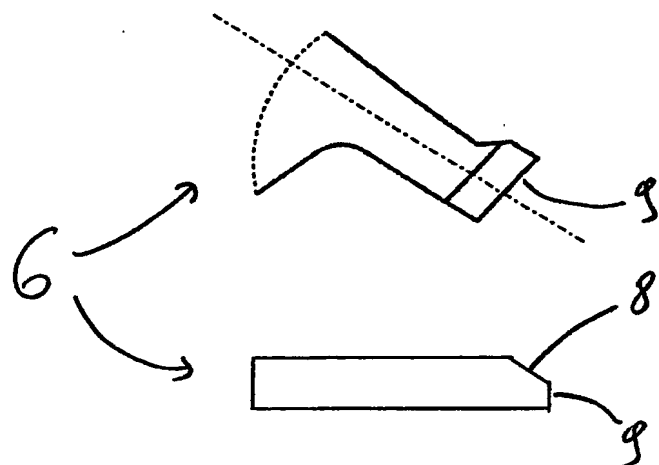


Fig. 1a

Fig. 1b

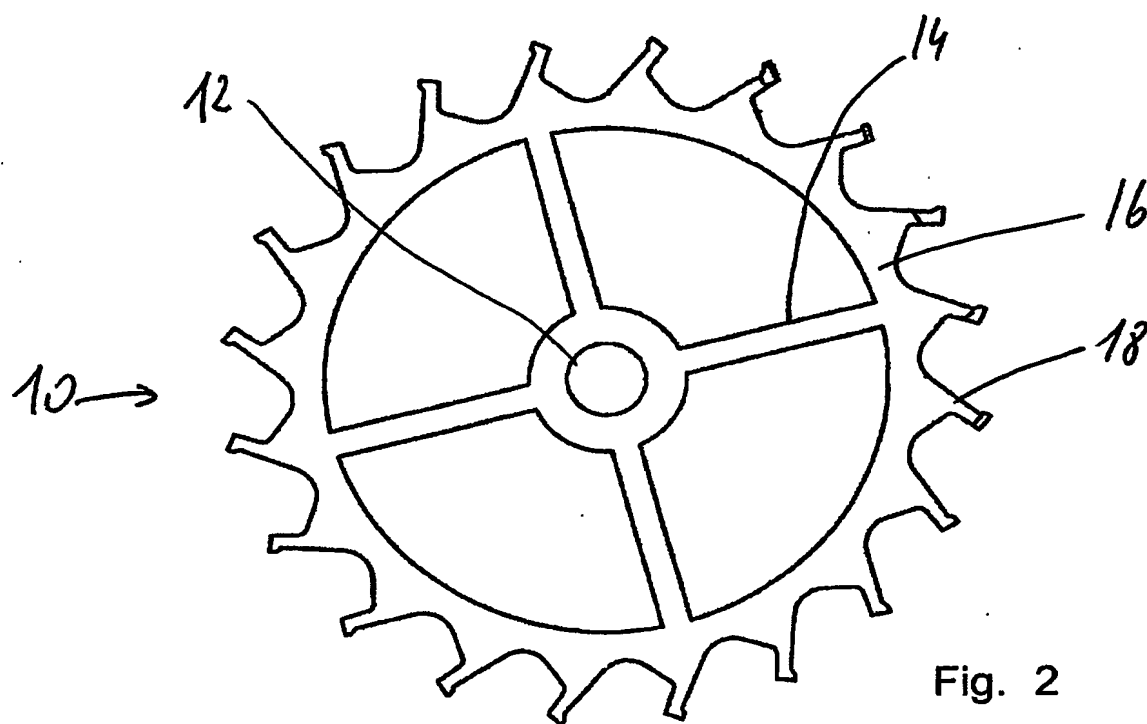


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**